

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-137696

(43)Date of publication of application : 25.05.1990

(51)Int.Cl. B30B 11/06

B30B 11/02

(21)Application number : 63-289578

(71)Applicant : YOKOGAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.11.1988

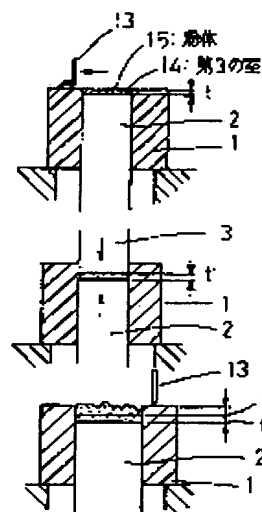
(72)Inventor : KAWAI TAKASHI  
TANAKA ERIKO

## (54) MANUFACTURE OF LAMINATED BODY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To manufacture an excellent laminated body by forming the 1st powder to a plate-like state, adjusting the position of a position of a piston so that the 1st powder can come to a position a little below the end part of a cylinder and forming the plate of the 2nd layer by impressing pressure upon powder of a different mixing ratio.

**CONSTITUTION:** After forming the 3rd chamber 14 by operating a fluid controller based on a signal from a position sensor so that the front end of a piston 2 can be adjusted to a position a little below the end part of a cylinder 1, the chamber 14 is filled up with powder 15, with surface of the powder being adjusted to the surface of the end part of the cylinder 1 by scraping off excessive powder by means of a blade 13. The powder is then formed to a plate with pressure impressed upon the powder by means of a pressing means 3. After the piston 2 is positioned at a distance (t) from the surface of the plate of the powder 15 by lowering the piston 2 by means of the fluid controller and position sensor, powder having a different mixing ratio is put in the chamber 14 and the powder is pressed by means of the pressing means 3 after the surface of the powder is adjusted to the surface of the end section of the cylinder by means of the blade 13. When the above-mentioned operations are successively performed to powder having different mixing ratios, a laminated body having excellent parallelism can be manufactured.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

✓ [Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報(A) 平2-137696

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>B 30 B 11/06  
11/02

識別記号

H

庁内整理番号

8719-4E  
8719-4E

⑭ 公開 平成2年(1990)5月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 積層体の製造方法

⑯ 特 願 昭63-289578

⑰ 出 願 昭63(1988)11月16日

⑱ 発 明 者 河 合 高 志

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内

⑲ 発 明 者 田 中 江 里 子

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内

⑳ 出 願 人 横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

㉑ 代 理 人 弁理士 小沢 信助

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

積層体の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

第1のシリンダと、ピストンと、このピストンに  
 対向して配置されたピストン押圧手段と、前記  
 ピストンの位置を調整する調整手段からなり、

1) 前記ピストンの先端を前記第1のシリンダ  
 の端部よりわずかに下方に位置する様に調整し、

2) 前記ピストンと第1のシリンダの内側面に  
 より形成される室に積層体の一部を構成する第1  
 の粉末をシリンダの端部と面一になるように入れ、

3) 前記ピストン押圧手段により所定の圧力を  
 印加して前記第1の粉末を平板状となし、

4) 前記第1の粉末(平板)が前記シリンダの  
 端部よりわずかに下方に位置する様に前記ピスト  
 ンの位置を調整し、

5) 前記第1の粉末(平板)とは異なる混合比  
 (または組成)を有する第2の粉末をシリンダの  
 端部と面一に入れ、

6) 前記ピストン押圧手段により所定の圧力を  
 印加して2層の平板を形成し、

7) 前記4～6の工程を順次粉体の混合比(ま  
 たは組成)を異ならせながら複数回繰返すことに  
 より、

積層体を形成することを特徴とする積層体の製  
 造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は平板状の異種材料を積層して形成する  
 積層体の製造方法に関し、とくに少量の積層体を  
 多種作製することが可能な製造方法に関する。

## &lt;従来の技術&gt;

例えば一方の面を金属、他方の面をセラミック  
 ス材として形成したり、金属の両面にセラミック  
 ス材を形成するような場合、従来は一方の材料に  
 他方の材料を溶射したり、ロウ付け、または接着  
 したりする方法がとられている。

また、例えばセラミックス材同士を接合する場  
 合はドクターブレード法により作製したグリーン

シートを適当な形状(円や矩形)に加工して積層して焼成する方法がとられている。

#### <発明が解決しようとする課題>

しかしながら、金属とセラミックスを溶射、ロウ付け、接着により接合する場合、一般にはセラミックスと金属の熱膨張係数が大きいので、剥がれることがあり、信頼性に乏しいという問題がある。

また、ドクターブレード法によりグリーンシートを作製して焼成するものは、グリーンシート作製のために高価なドクターブレード装置が必要であり、実験室で多種の試料の積層体を製作するには不向きである。

本発明は上記従来技術の課題を解決するために成されたもので、少量の積層体を多種作製するための製造方法を提供することを目的とする。

#### <課題を解決するための手段>

上記従来技術の課題を解決する為の本発明の構成は、シリングと、ピストンと、このピストンに対向して配置されたピストン押圧手段と、前記ピ

ストンの位置を調整する調整手段からなり、前記ピストンの先端を前記シリングの端部よりわずかに下方に位置する様に調整し、前記ピストンとシリングの内側面により形成される室に積層体の一部を構成する第1の粉末をシリングの端部と面一になるように入れ、前記ピストン押圧手段により所定の圧力を印加して前記第1の粉末を平板状となし、前記第1の粉末(平板)が前記シリングの端部よりわずかに下方に位置する様に前記ピストンの位置を調整し、前記第1の粉末(平板)とは異なる混合比(または組成)を有する第2の粉末をシリングの端部と面一に入れ、前記ピストン押圧手段により所定の圧力を印加して2層の平板状となし、前記4～6の工程を順次混合比(または組成)を異ならせながら複数回繰返すことにより積層体を形成することを特徴とするものである。

#### <実施例>

第1図は本発明の一実施例を示す製造装置の断面構成図である。

図において1は第1のシリングであり、2は第

— 3 —

1のシリングの内壁に沿って摺動する段部10を有するピストン、3はピストン2に対向して配置された押圧手段、13はシリングの上部端面をシリングの軸に対して直角方向に移動するブレードである。4は位置調整手段であり、ピストン2の段部10がその内径に沿って摺動する第2のシリング9、ピストンの位置を検出する位置センサ5、流体導入路7、8を介して第2のシリング9とピストンの段部で形成される第1の室11、第2の室12に流体を送込む為の流体量制御装置から構成されている。なお、位置センサと対向するピストンの外周には一定の目盛りが形成されているものとする。

第2図(a)、(b)、(c)は積層体を形成する為の概略工程を示すものである。工程に従って説明する。

#### 工程(a)

位置センサ5からの信号に基づいて流体制御装置6を操作し、ピストン2の先端をシリング1の端部のわずかに下方(もて示す位置)に調整して

— 4 —

第3の室14を形成し、この室14にセラミックスと金属の粉体(少量のバインダを含んでおり、圧力印加により固体となる)15を入れ、ブレード13で余分な粉体を掻きとり、シリングの端部と面一にする。

#### 工程(b)

押圧手段3により、例えば $50 \text{ kgf/cm}^2$ 程度の圧力を印加して粉体15を厚さ $t$ の板状に形成する(この厚さは始めに設定するピストンの位置および加える圧力、粉体の性質等により予め予測可能である)

#### 工程(c)

流体制御装置6と位置センサ5によりピストンの位置を下降させ、粉体15により形成した板の表面から $t$ の位置にピストンを位置させたのち、セラミックスの粉体(この粉体は始めに入れた粉体とはその混合比(または組成)がわずかに異なっているものとする)を入れて工程(b)と同様ブレード13でシリングの端部と面一にする。

#### 工程(d)

— 5 —

— 6 —

以下、工程(b)、(c)をセラミックスの混合比(または組成)を変えながら繰返す。

第3図a、b～nは粉末の種類をそれぞれの容器に用意した状態を示す斜視図であり、例えばaの容器には100%のセラミックス粉末と少量のバインダを含むもの、bの容器には90%のセラミックスと10%の金属および少量のバインダを含むものが入れられており、nの容器には100%の金属と少量のバインダを加えたものが入れられている。この様な粉末を順次積層することにより第4図に示すような多層の積層体を形成することが出来る。

上記の様に形成した積層体はHIP(Hot Isostatic Press)等により焼成を行う。

なお、積層体の積層順序は任意に可能である。例えば①積層体の中央付近を100%金属としその両側を次第にセラミックスの量を多くして外周を100%セラミックスとすることも出来る。

更に②外周を金属として内部に酸化物からなる超伝導セラミックスを配置することも出来る。上

記①、②の方法は組成が傾斜状に形成されるので割れや剥がれが生じにくい。

また、例えば圧電(または電歪)定数の異なる2種類のセラミックスを張り合わせてアクチュエータを作製する場合に、焼成により組成の違いに起因する反りが生じるが、同じ種類のセラミックスで他の種類のセラミックスを挟んで焼成し、焼成後一方のセラミックスを機械加工等により取除いてアクチュエータを形成するような場合もこの製造方法を利用することが出来る。

また、位置調整手段は本実施例に限ることなく、例えばねじ送りによりピストンを移動させる様にしてもよく、種々変型可能である。

#### <発明の効果>

以上、実施例とともに具体的に説明した様に本発明によれば、厚さや傾斜組成を任意に設定可能で、各層の平行度が良好な積層体の製造方法を提供することが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の積層体の製造装置の一実施例

— 7 —

を示す断面構成図、第2図は積層体の制作工程を示す図、第3図は組成のことなる粉体を入れた容器を示す斜視図、第4図は作製した積層体の一例を示す図である。

1…第1のシリンダ、2…ピストン、3…押圧手段、4…位置調整手段、5…位置センサ、6…流体制御装置、7、8…流体導入路、9…第2のシリンダ、10…段部。

代理人 弁理士 小 沢 信

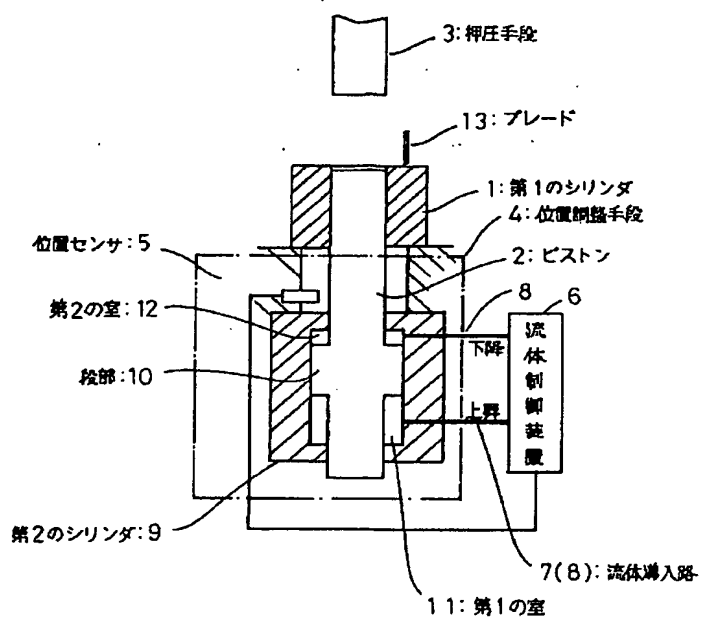


— 8 —

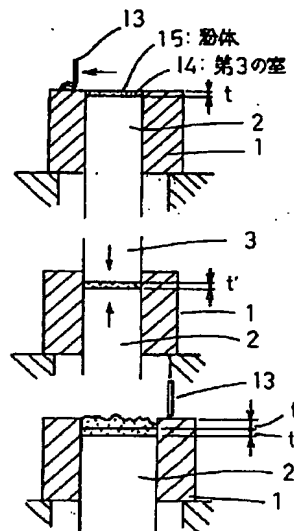
— 9 —

**BEST AVAILABLE COPY**

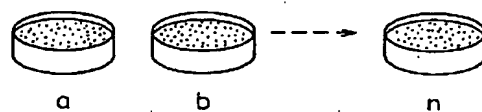
第 一 圖



第 2 区



第 3 図



第 4 题

